

MANUFACTURE OF OPTICAL DISK SUBSTRATE

Publication number: JP10283681

Publication date: 1998-10-23

Inventor: YOSHII MASAKI; KURAMOTO HIROKI; SUZUKI SHIGEHISA

Applicant: HITACHI LTD; HITACHI MAXELL

Classification:

- international: G11B7/26; B29C45/26; G11B7/26; B29C45/26; (IPC1-7): G11B7/26

- European: B29C45/26L

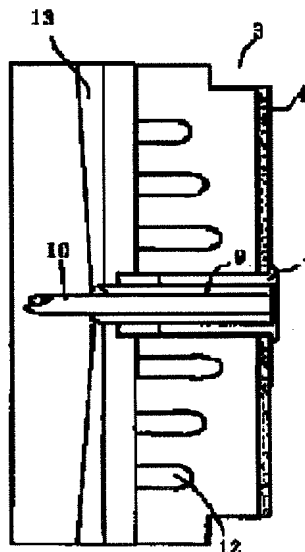
Application number: JP19970083537 19970402

Priority number(s): JP19970083537 19970402

[Report a data error here](#)

Abstract of JP10283681

PROBLEM TO BE SOLVED: To mold a substrate while utilizing the deformation repulsive force of a viscoelastic body and to uniformize transfer property, double refractivity and thickness by providing the viscoelastic body whose thickness is changed in accordance with the position of a cavity on the back surface of a cavity core. **SOLUTION:** A viscoelastic plastic material 13 is provided on the back surface of the cavity core of a movable side shape 3 of a molding metallic mold and the thickness is varied so that it becomes thicker as it moves from the center section of the substrate to the outer peripheral section. Let t_1 and t_0 be the thicknesses of the material 13 at the inner and outer peripheral section, Δt be the difference in the substrate thickness at the inner and the outer peripheral sections, Δp be the molding pressure difference of the inner and outer peripheral sections, E is the elastic modulus of the material 13 and t_0 is obtained from $t_0 = t_1 + \Delta t \cdot E / \Delta p$ where t_1 satisfies $t_1 \leq S \cdot (E / \Delta p) \cdot t_c$ and a molding shrinkage ratio S in the substrate thickness direction is set approximately 1% and t_c is the thickness of the cavity. Thus, the thickness of the substrate is molded with an approximately uniform thickness, the pressure value is reduced and the substrate double refractivity is kept at a low level.



Data supplied from the esp@cenet database - Worldwide

Table 2

	Resin	modulus of elasticity (kg/mm^2)
Outer circumference (ϕ 120~100)	fibrous glass 10 wt%, nylon 66	400
Middle circumference (ϕ 100~80)	fibrous glass 20 wt%, nylon 66	600
Inner circumference (ϕ 80~50)	fibrous glass 30 wt%, nylon 66	800

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平10-283681

(43) 公開日 平成10年(1998)10月23日

(51) Int.Cl.⁶

G 1 1 B 7/26

識別記号

5 2 1

F I

G 1 1 B 7/26

5 2 1

審査請求 未請求 請求項の数 2 O L (全 4 頁)

(21) 出願番号 特願平9-83537
(22) 出願日 平成9年(1997)4月2日

(71) 出願人 000005108
株式会社日立製作所
東京都千代田区神田駿河台四丁目6番地
(71) 出願人 000005810
日立マクセル株式会社
大阪府茨木市丑寅1丁目1番88号
(72) 発明者 吉井 正樹
神奈川県横浜市戸塚区吉田町292番地株式
会社日立製作所生産技術研究所内
(72) 発明者 蔵本 浩樹
神奈川県横浜市戸塚区吉田町292番地株式
会社日立製作所生産技術研究所内
(74) 代理人 弁理士 小川 勝男

最終頁に続く

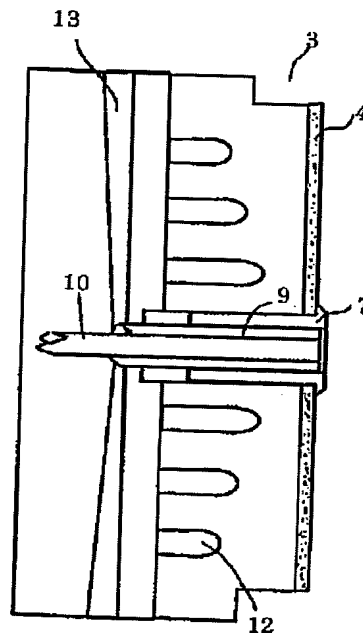
(54) 【発明の名称】 光ディスク基板の製造方法

(57) 【要約】

【課題】 光ディスク基板射出成形の従来技術では、基板の内周部と外周部とで厚みの差が生じるとともに、基板内周部では複屈折が増大する傾向を示す。

【解決手段】 成形金型のキャビティコアの背面に、基板内周から外周に向けて厚みを厚く変化した粘弾性体、あるいは弾性率の小さくなるように複数の粘弾性体を配置する。

図2



【特許請求の範囲】

【請求項 1】光ディスク基板成形方法において、キャビティコアの背面に粘弾性体を設置し、上記粘弾性体の厚みをキャビティの場所によって変化させた成型型で成形することを特徴とする光ディスク基板の製造方法。

【請求項 2】光ディスク基板成形方法において、キャビティコアの背面に粘弾性特性の異なる複数の粘弾性体を設置した成型型で成形することを特徴とする光ディスク基板の製造方法。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は光ディスク基板の製造方法に関する。

【0002】

【従来の技術】図 1 に従来技術による光ディスク基板の射出成形に用いられる代表的な成型金型 1 を示す。基板の成形は、図 1 に示すように情報ピットやレーザ案内溝 11 の成形転写のためのニッケル製のスタンパ 4 を金型キャビティ内に装着し、熔融樹脂を基板中心に設けたゲートより充填し、基板中心孔の形成、冷却・固化後離型して成形を完了する。（図 1 では、基板を離型する前の状態を示している。）

光ディスク基板の成形では、サブミクロンオーダの情報ピットやレーザ案内溝の精密転写、基板複屈折を低く抑える、基板の反り変形を小さく抑える、さらに基板厚み精度の向上が要求される。特に、高密度化のために基板厚みが薄肉化の方向にあるため、この厚みの均一性の向上を図ることが重要となってきた。

【0003】従来の射出成形では、充填された樹脂は充填時差によりキャビティ位置に対して温度、圧力の状態が異なり、転写性、複屈折、基板厚みの均一性に劣り、基板変形も大きい。

【0004】このような課題を解決する一つの方法として、射出圧縮成形法が開発されてきている。この成形法は、熔融樹脂の射出充填後、基板厚みに直角な方向に基板全面に亘って圧縮力を負荷するもので、樹脂の配向制御による複屈折の低減と圧力の均一化による転写性ばらつき改善が可能である。

【0005】しかし、これらはいずれも充填樹脂の温度、圧力状態がキャビティ位置に対して異なっているにもかかわらず、基板全面を同一圧力で同時刻にて負荷するため、成形基板内における転写性、複屈折などのばらつきや基板厚みの不均一を完全に解消することは不可能である。

【0006】また、従来の射出圧縮成形における圧縮力の負荷方法は、圧力源を①金型内に設けた油圧機構、②成形機の型締め装置、③成形機のプラテン等に設けた油圧機構等とする能動的負荷方法である。すなわち、圧力負荷機構を具備し、成形ショット毎に圧力負荷エネルギーを供給することが基本となり、射出成形に比べて成形機

及び金型等の設備コストとエネルギー供給によるランニングコストがかかる、またその応答性などが問題となる。

【0007】

【発明が解決しようとする課題】上記したように従来技術は、均一な転写性、複屈折、基板厚みを得ることは難しく、しかもコスト的にも問題がある。本発明の課題はこれらの問題を解決することにある。

【0008】

【課題を解決するための手段】上記課題を解決するために、本発明はキャビティコアの背面に粘弾性体を設け、成形時の樹脂圧力に呼応して上記粘弾性体の変形反力による受動型圧力負荷法を実現するもので、上記粘弾性体の厚みをキャビティ位置により変化させる、あるいは粘弾性特性の異なる複数の粘弾性体を用いることにより、キャビティ内位置における充填樹脂の状態に合わせて圧縮負荷の条件を変える。

【0009】

【発明の実施の形態】以下、本発明の実施例を説明する。

【0010】（実施例 1）粘弾性体としてプラスチック材 13 を用い、プラスチック材の厚みを基板中心部から外周部に向けて厚くするように変化させた実施例を図 2 に示す、図 2 には、成型金型 1 の可動側型 3 のキャビティコア 5 の背面に、プラスチック材 13 を設けた例を示している。

【0011】通常の射出成形によって成形された、厚み 0.6mm、直径 120mm の基板の厚みの内周部と外周部の差は、0.025mm である。ちなみに、従来技術による射出圧縮成形法では、内外周部の厚み差は、約半分の 0.013mm である。

【0012】そこで、この厚み不均一を解消するために、成形圧力によって基板外周部の方が内周部より 0.025mm ほどキャビティ厚みが大きくなるように、プラスチック材の厚みを次式にて定めた。

【0013】

$$\text{【数 1】 } t_0 = t_i + \Delta \delta \cdot E / \Delta p \quad (\text{数 1})$$

ここで、 t_i は基板内周部のプラスチック材の厚み、 t_0 は基板外周部のプラスチック材の厚み、 $\Delta \delta$ は基板の内外周部の板厚差、 Δp は内外周部の成形圧力差、 E はプラスチック材の弾性率である。ただ、成形圧力によるプラスチック材が大きく圧縮変形しキャビティの厚み寸法より厚い基板が成形されるのを防止するため、基板内周部のプラスチック材の厚み t_i は次式を満足するものとした。

【0014】

$$\text{【数 2】 } t_i \leq S \cdot (E / \Delta p) \cdot t_c \quad (\text{数 2})$$

ここで、 S は基板板厚方向の成形収縮率（約 1%）、 t_c はキャビティ厚みである。

【0015】本例では、プラスチック材として耐熱性が高く弾性率が高いガラス繊維 30wt% 入りナイロン 66

を用いた。その寸法諸元等は表1に示す。

【0016】

*【表1】

*
表1

項 目	単 位	設 定 値 等
プラスチック材料	—	ガラス繊維30wt%入り ナイロン66
同 上 の弾性率 E	kg/mm ²	800
成 形 圧 力 差 Δp	kg/mm ²	3
プラスチック材の内周部厚み t _i	mm	5
プラスチック材の外周部厚み t _o	mm	12.5

【0017】これによって、樹脂充填時には、基板外周部のキャビティ厚さは内周部よりも0.025mmほど大きくなる。そのため、成形された基板はほぼ均一な厚みとなる。

【0018】一方、ゲートシール後、樹脂の残留する圧力の時間変化は図3に示されるように、従来の金属型での射出成形では、成形樹脂の冷却収縮に伴って低下し（A～B）、B以降は基板に負荷される圧力は0となる。本発明による粘弾性体を設けた金型の場合は残留圧力はA～Cのように変化し、圧力値は従来の金属型の場合より低くなるので基板複屈折を低く抑えることができる。

【0019】（実施例2）図2の実施例1では1種類のプラスチック材で厚みを変化させたが、図3の実施例2※

※では、弾性率の異なる複数のプラスチック材を用いて、弾性率の小さい順にキャビティの外周から内周に向けて同心円状にプラスチック材13'、13''、13'''を配置した。本例では、直径120mmの基板成形の例で、表2に示すように3種類のプラスチック材を用いた。なお、各プラスチック材の厚みは、成形圧力差と各プラスチック材の弾性率から、基板厚みの内外周差0.025mmを解消できる6.7mmとした。すなわち、樹脂充填時には、基板外周部のキャビティ厚さは内周部よりも0.025mmほど大きくなり、成形された基板はほぼ均一な厚みとなる。

【0020】

【表2】

表2

	樹 脂	弾性率 (kg/mm ²)
外周 (φ120~100)	ガラス繊維10wt%入り ナイロン66	400
中周 (φ100~80)	ガラス繊維20wt%入り ナイロン66	600
内周 (φ80~50)	ガラス繊維30wt%入り ナイロン66	800

【0021】

【発明の効果】本発明によれば粘弾性体を可動型のコアの背面に設けたため固定型のコア背面に設けても同様の効果を得ることができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】従来技術による光ディスク基板成形型の断面図。

【図2】本発明による光ディスク基板成形型の可動型コア部の断面図。

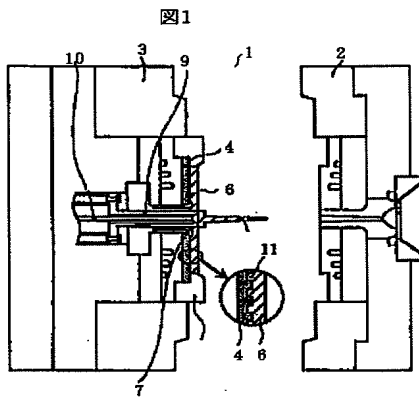
【図3】本発明による成形時（保圧完了後）の圧力挙動を示す特性図。

【図4】本発明による光ディスク基板成形型の可動型コア部の断面図。

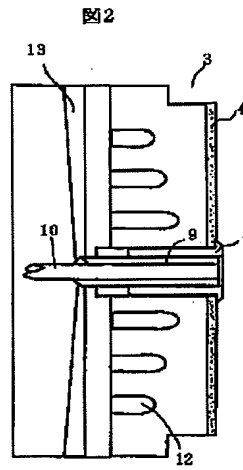
【符号の説明】

3…可動型、4…スタンパ、7…スタンパ内周ホルダ、9…中心孔形成ポンチ、10…エジェクタ、12…冷却回路、13…プラスチック材。

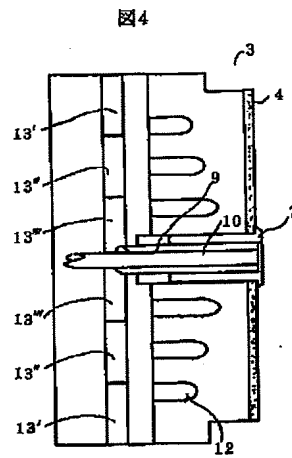
【図1】



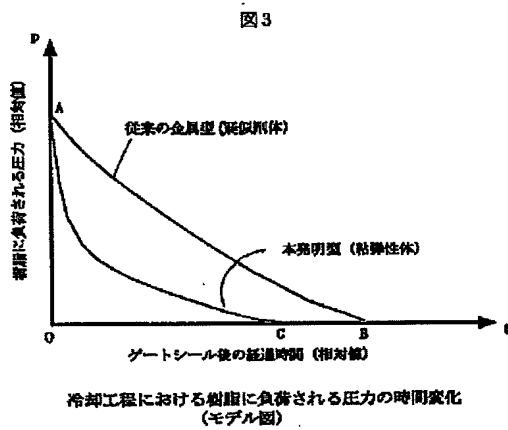
【図2】



【図4】



【図3】



フロントページの続き

(72)発明者 鈴木 重久
大阪府茨木市丑寅一丁目1番88号日立マクセル 株式会社内